

Mecânica Geral - 2011.2 - IF-UFF - Lista de exercícios n. 4

Ernesto Galvão

(Dated: September 12, 2011)

I. PROBLEMAS DA LISTA

1- Disco sólido que desce a rampa rolando. Considere um disco sólido de massa M e raio R que rola sem deslizar, descendo uma rampa que faz ângulo γ com a horizontal. Vamos chamar o ponto de contato instantâneo do disco com a rampa P .

a) Faça o diagrama de forças que atuam no disco.

b) Ache a aceleração do centro de massa do disco \dot{v} usando o resultado que $\dot{\vec{L}} = \vec{\Gamma}^{ext}$ para rotações em torno de P . Lembre que $L = I\omega$ e que I para rotação de um disco em torno de ponto na sua borda é $\frac{3}{2}MR^2$. Outra dica: a condição de descer sem deslizar é equivalente a $v = R\omega$.

c) Ache o mesmo resultado aplicando $\dot{\vec{L}} = \vec{\Gamma}^{ext}$ para rotações em torno do CM. Dica: a nova variável desconhecida (força de atrito) pode ser eliminada usando-se a 2a Lei. I neste caso é $I = MR^2/2$.

2 - Partícula que roda na ponta de corda sobre mesa. Uma partícula de massa m se movimenta sem atrito sobre o tampo de uma mesa, na horizontal. A partícula está presa na ponta de uma corda, que passa por um buraco na mesa; eu seguro a outra ponta sob a mesa. Inicialmente a partícula faz movimento circular e uniforme, num círculo de raio r_0 (em torno do buraco) e velocidade angular ω_0 . Agora eu puxo a corda por baixo da mesa lentamente, até que o comprimento da corda sobre a mesa é r .

a) Qual é a nova velocidade angular ω da partícula?

b) Assuma que eu puxo a corda tão lentamente que o movimento pode ser aproximado como um círculo de raio que encolhe lentamente. Calcule o trabalho que eu faço puxando a corda.

c) Compare o resultado de b) acima com o ganho de energia cinética da partícula.

3- Bloco que escorrega de cima de uma esfera fixa. Imagine um pequeno bloco equilibrado no topo de uma esfera fixa de raio R . Um pequeno empurrão faz com que o bloco comece a descer sobre a superfície da esfera. Qual é a altura (na vertical) do bloco quando ele "decola", se separando da superfície da esfera?

Dica: Use conservação de energia para achar a força normal da esfera sobre o bloco. Qual o valor da normal quando o bloco "decola"?

4- Trabalho com integrais de linha. Taylor problema 4.2.

II. OUTROS PROBLEMAS RECOMENDADOS

Taylor problemas 3.32, 3.34, 4.7, 4.9.